

MINT-Förderung und Berufsorientierung
Verlag Klett-MINT, Workshop am 20.3.2014 in Stuttgart

Berufsfindungsprozesse in der Moderne
Determinanten der Berufswahl bei
Jugendlichen für MINT -Berufe

DLR Stuttgart - Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung
Prof. Dr. Uwe Pfenning



Kleine Ingenieure®



Wissen für Morgen

Was kommt da auf Sie zu? MINT Jurassic!



Individuelle sozialpsychologische
Aspekte der Berufsfindung

Institutionelle Aspekte der MINT-
Bildung und soziale Kontexte

Neue Herausforderungen:
Spitzen- und Breiten MINT

Technikmündigkeit und
Technikemanzipation



Das Projektteam der Universität Stuttgart zur Zukunft der technisch-naturwissenschaftlichen Bildung und Berufe 1998-2011



NaBaTech – MoMoTech – LeMoTech I+II - SIA EVA - IdeenPark



Berufsfindung und Berufsorientierung als soziologisches Forschungsgebiet

- ❖ lange Tradition und klassische Aufgabenstellung der Soziologie
- ❖ Interdisziplinäre Ansätze:
 - A) Sozialpsychologie = kognitive und affektive Momente
 - B) Strukturanalyse = Arbeitsmarkt, Berufsrisiken
 - C) Sozialstrukturanalyse = Imagefaktoren und gesellschaftliche Funktionalität
- ❖ zentrale Ergebnisse
 - Berufsfindungen sind langwierige Suchprozesse junger Leute mit inneren und externen Orientierungen
 - Es gibt (immer noch) spezifische Frauen- und Männerberufe
 - Wahrgenommene Talent, Fähig- und Fertigkeiten bedürfen dem Vergleich mit externen Anforderungen im Beruf + Unternehmen
 - die Berufsfindungsprozesse werden komplexer und ausdifferenzierter, mithin individuell schwieriger
 - leichter Trend hin zu erhöhten Anteilen akademischer Berufe
 - neue Trends am Arbeitsmarkt sind Zeitarbeit und Leiharbeit
 - Berufe haben zunehmend interdisziplinäre Tätigkeitsprofile



Selbstbild zu eigenen,
wahrgenommenen
Fähigkeiten und Talenten
Sozialisation und
Bezugspersonen

Berufsbild und Berufsrolle
Image
Sozialer Status (SES)
Antizipierte Tätigkeiten
Sozialer Sinn
Arbeitsmarkt

Ich werde mal gerne Lokführer oder Technikfee

Abwarten und Tee trinken
Zeitvariable
Alternativen
Spezialisierung(en)

Selbstwirksamkeit
affektive „Ladungen“
Soziale Kontexte
Informationsniveau



Der Blick nach Innen – die kognitive Blackbox

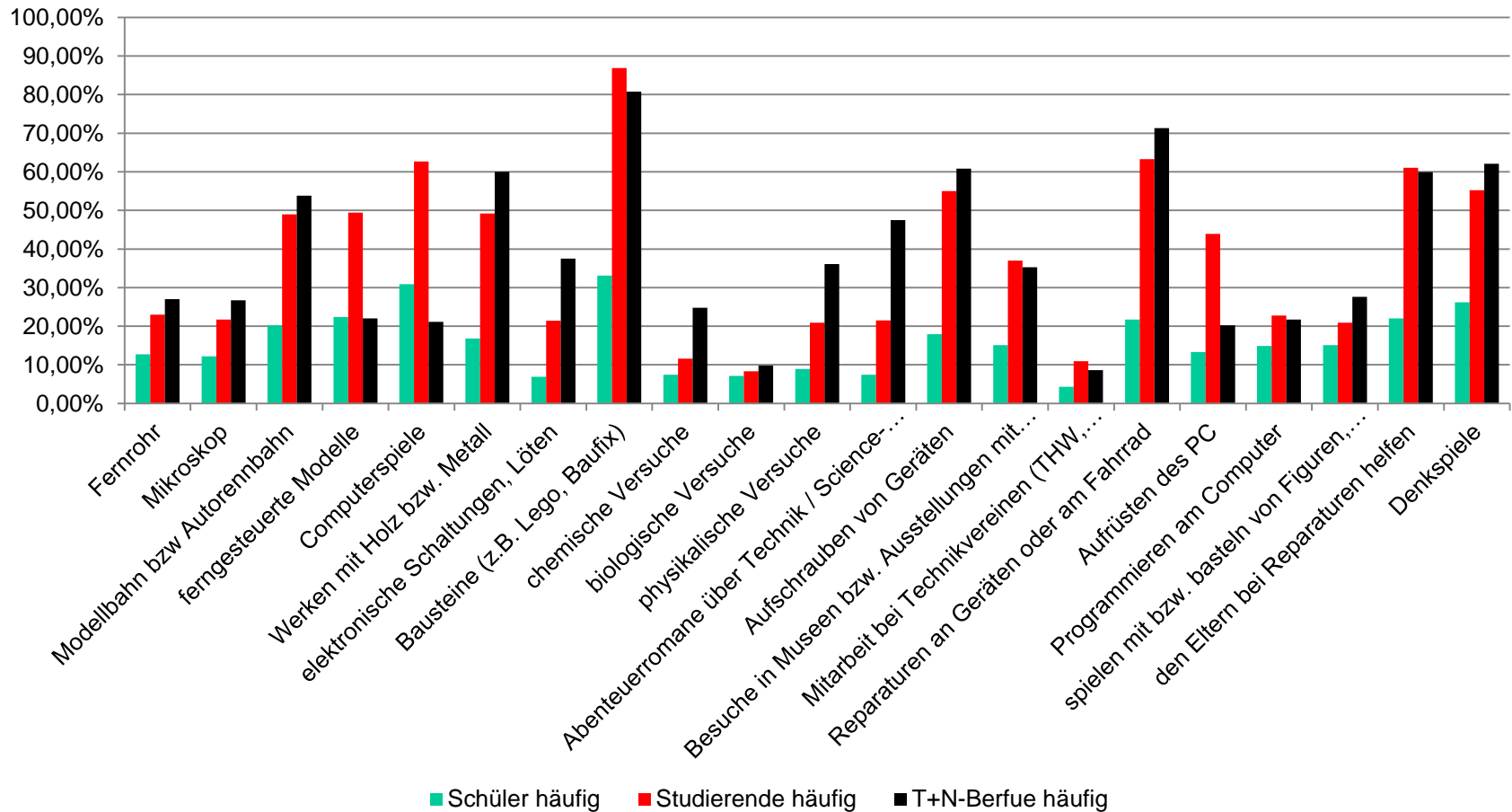
Menschen haben verschiedene Talente und Fähigkeiten.

Diese prägen sich erstmals durch spielerische Bezüge in der Kindheit aus und sind nicht frei von sozialen Beeinflussungen durch Bezugspersonen und Stereotypen („Jungen spielen nicht mit Puppen“ – „Mädchen sollen von Technik die Finger lassen“).

Für MINT-Berufe sind frühe Konstruktionsversuche (Lego, Baufix), Computer, elektronische Geräte und elektrisches Spielzeug (Modellbahn, Autorennbahn), haptische Bezüge (Reparaturen, Werken) im Zusammenhang mit Maschinen und Materialien sowie Denkspiele am meisten bedeutsam.



Erinnerte Spielbezüge in Kindheit und Jugend: Spielerische Anknüpfungspunkte – zum Spaßcharakter der Technik



Schüler-Ingenieur-Akademie: Technikbezüge in der Kindheit

Haptik und Technik - Konstruieren und Programmieren

(in %, n >= 500)

Fernrohr	29	Physikalische Experimente	32
Mikroskop	56	Modellbahn	55
Werken mit Holz	77	Modellautos	69
Werken mit Metall	28	Ferngesteuerte Modelle	72
Technische Baukästen	87	Reparaturen Mofa / Auto	22
Elektronische Schaltungen	36	Elekt. Musikinstrumente	30
Experimentierkästen	34	Nähmaschine	15
Innenleben elekt. Geräte	48	Technische Romane	24
Aufrüsten Computer	46	Science Fiction	37
Chemische Experimente	30	Sachbücher	42



Sozialisation – Förderung durch die Eltern

Ca. 1/3 der befragten Schüler/innen und Studierenden gab an, von den eigenen Eltern besonders intensiv in ihren technischen Interessen gefördert worden zu sein.

Auch bei den erwerbstätigen Ingenieuren ist dieser Anteil nicht wesentlich höher und scheint damit am Limit bzw. Grenzwert zum Ausmaß elterlicher Förderung zu sein.

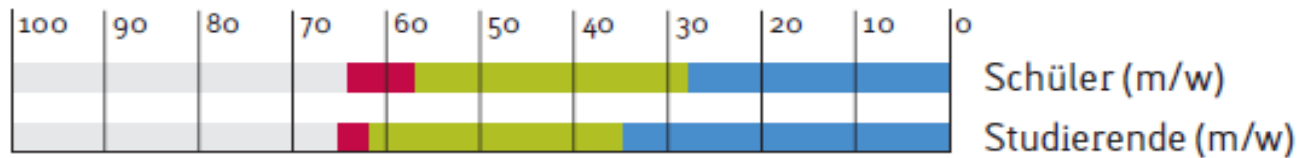
Allerdings:

In der Schule erleben diese Kinder jedoch oftmals Brüche in ihrer MINT-Förderung, weil in keinem Bundesland Technik als Teil der Allgemeinbildung durchgängig in allen Klassenstufen gelehrt wird.



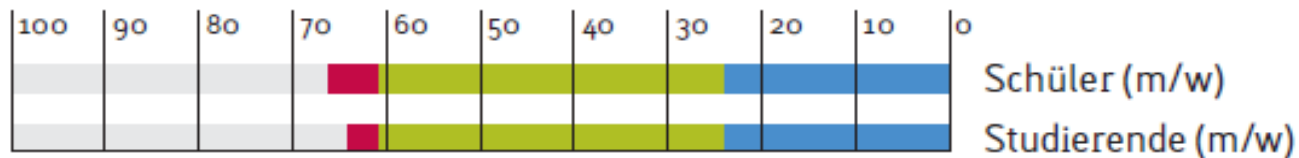
ELTERLICHE FÖRDERUNG HINSICHTLICH DES INTERESSES

„Durch meine Familie
wurde mein Interesse an Technik gefördert.“



n Schüler (m/w): 2.380 (Rest auf 3.007 machte keine Angabe)
n Studierende (m/w): 5.518 (Rest auf 6.253 machte keine Angabe)

„Durch meine Familie
wurde mein Interesse an Naturwissenschaften gefördert.“



■ außerordentlich und
sehr stark gefördert
■ eher weniger gefördert
■ habe kein Interesse daran

n Schüler (m/w): 2.471 (Rest auf 3.007 machten keine Angabe)
n Studierende (m/w): 5.453 (Rest auf 6.253 machte keine Angabe)
Prozentangabe // JAHR → 2009 // QUELLE → Nachwuchs-
barometer Technikwissenschaften, eigene Berechnungen



Ca. 33% der Schüler/innen haben ein ausgesprochen bis eher hohes Selbstkonzept über ihre eigenen technischen Kompetenzen.

Dies beinhaltet technische Kompetenzen zur Nutzung technischer Geräte, das Selbstvertrauen bei Problemen selbst eine Lösung zu finden und bei kleineren Defekten selbst zur Reparatur zu greifen.

Allerdings:

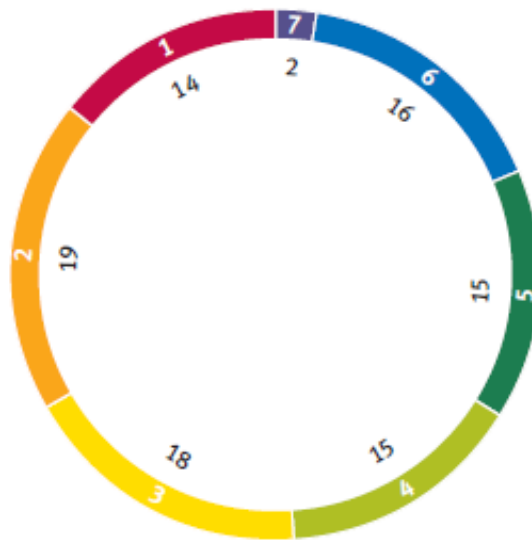
Das Selbstkonzept von Frauen ist signifikant geringer ausgeprägt und Selbstzweifel sind im wesentlich höheren Maße verinnerlicht!

Wichtig für das Selbstkonzept ist die Überprüfung an den realen externen Anforderungen (Praktikum u.a.)



VERTEILUNG DER AUSPRÄGUNGEN ZUM INDIVIDUELLEN SELBSTKONZEPT DER SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER GEGENÜBER TECHNIK

Additiver Index aus mehreren Fragen



starkes Selbstkonzept ↑ 7 2
6 16
5 15
4 15
3 18
2 19
schwaches Selbstkonzept ↓ 1 14

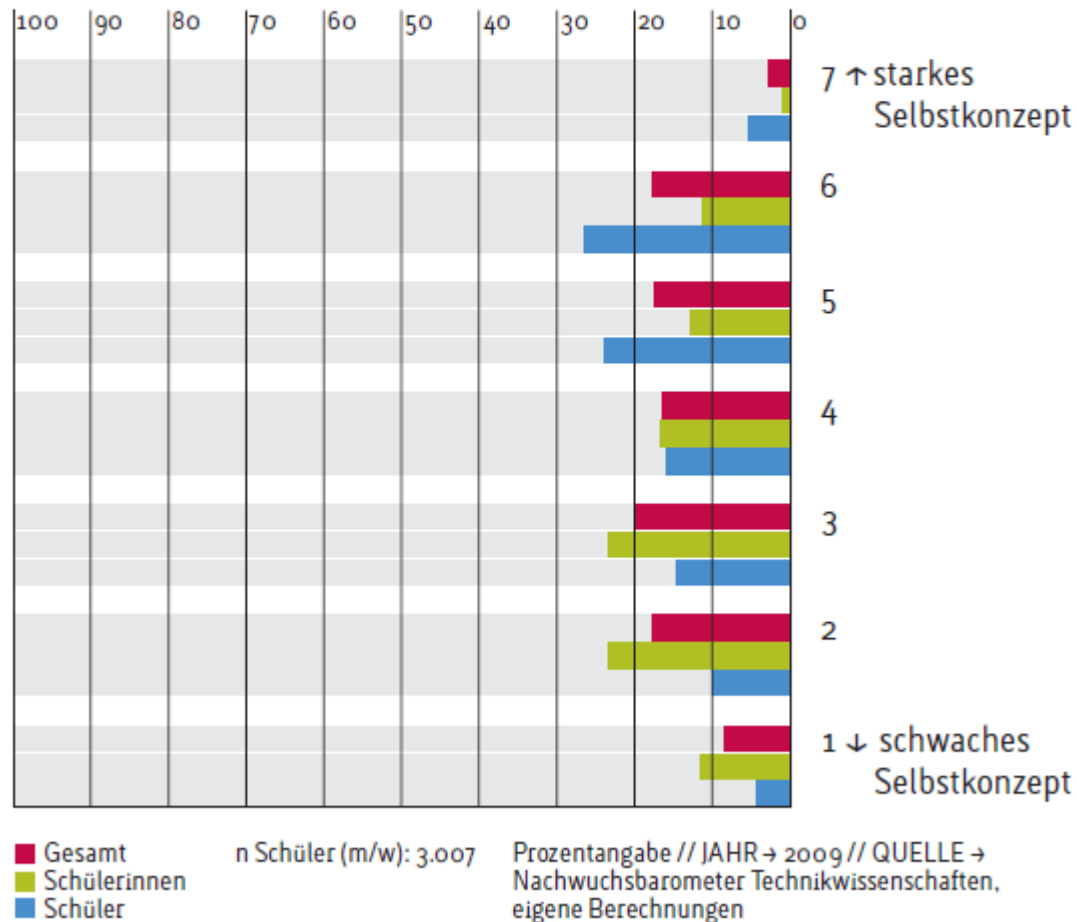
n Schüler (m/w): 3.007

Prozentangabe // JAHR → 2009 // QUELLE → Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften, eigene Berechnungen



TECHNISCHES SELBSTKONZEPT, ANTEILE VON SCHÜLERINNEN UND SCHÜLERN

Additiver Index aus mehreren Fragen



Motivlagen von Schüler/innen und Studierenden für einen MINT-Studiengang und MINT-Beruf

drei maßgebliche Motivtypologien sind in aggregierten Statistiken (über alle befragten Studierende und Schüler/innen hinweg) zu finden:

Intrinsisch: Talent einbringen / Neues erfinden / selbständiges Arbeiten

Extrinsisch ideell: Team / Sozialer Sinn / positives Image

Extrinsisch materiell: Einkommen, Sicherheit Arbeitsplatz, Karriere

Allerdings:

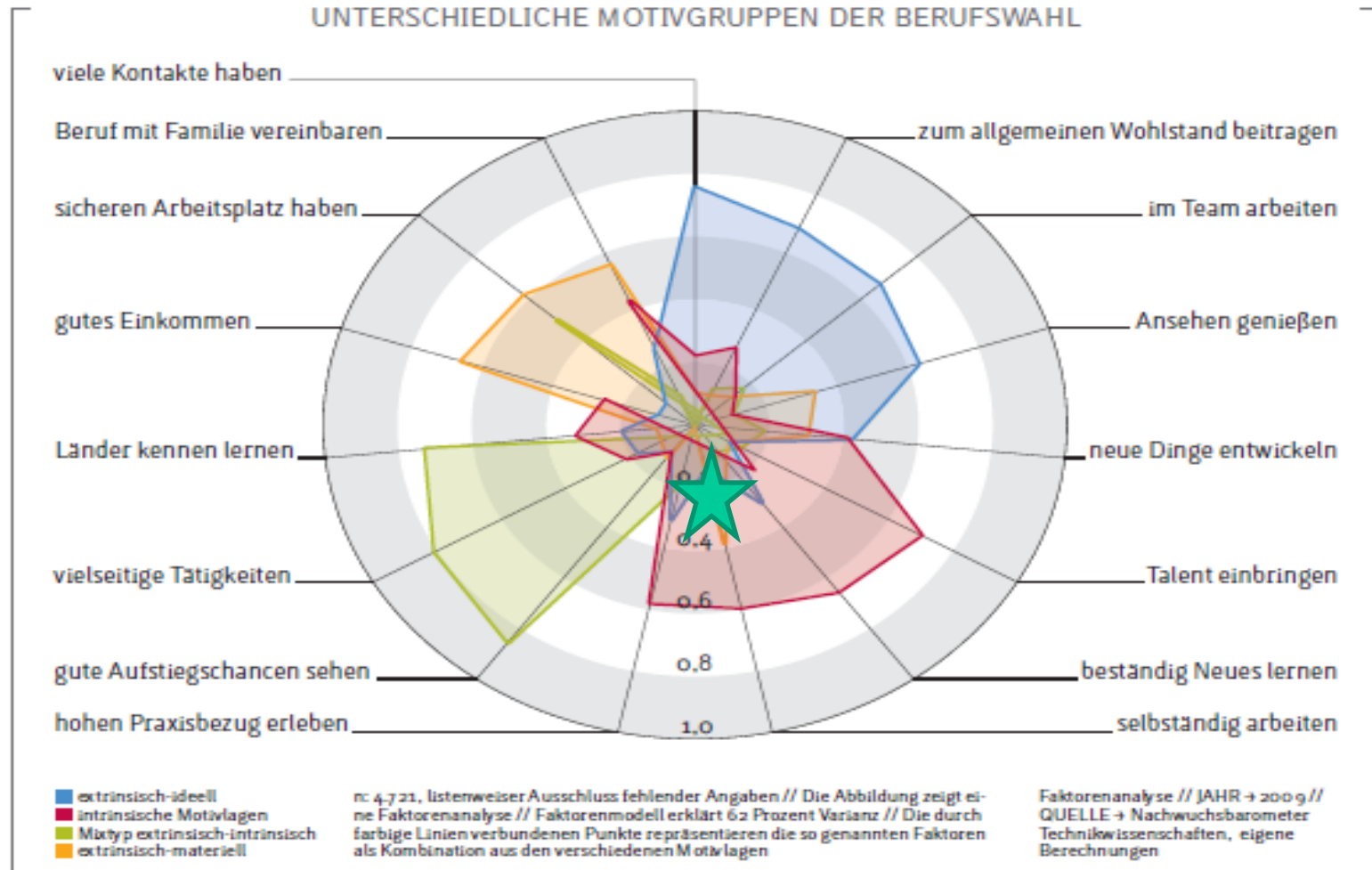
Im Langzeittrend haben intrinsische Motive mit extrinsisch-materiellen Motiven gleichgezogen (HIS, K.H. Minks)

Spezifische Strategien zur Förderung?



Motivlagen für die Aufnahme eines MINT-Studiums

Abbildung 16



Institutionelle und soziale Kontexte der Berufsorientierung



Wissen für Morgen



Technikfeen und Zauberlehrlinge als humanistisches Bildungsideal



Nach vorliegenden Studien interessieren sich zwischen 22% (LeMoTech II, 5.-6.Klasse), 31% (LeMotech I, 8-12.Klasse) und bis zu 33% (Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften 8-12.Klasse) von Schüler/innen für Technik.

Normativ: Sie wollen gefördert werden, Technik umfangreich kennenlernen und anwenden.

Zum Vergleich: Für Sprachen interessieren sich ca. 30% der Schüler/Innen, für Naturwissenschaften ca. 23-25%, für Sport ca. 45% u.a.

Allerdings: Nur ca. 11% entscheiden sich für einen Ingenieurberuf



Informationsquellen und Berufsbezüge

Ca. 88% der befragten Schüler/innen waren bereits mit einer schulischen Berufsberatung „konfrontiert“.

Hiervon bewerten zwei von fünf Schüler/innen (40%) diese als eher bis sehr schlecht. Ca. 17% fühlten sich gut beraten, weitere 43% sehen die Berufsberatung als eher gelungen an.

Die wichtigste individuelle Informationsquelle ist das Internet wie auch Medien allgemein. Interpersonale Beratungen fallen demgegenüber deutlich zurück in der Relevanz.

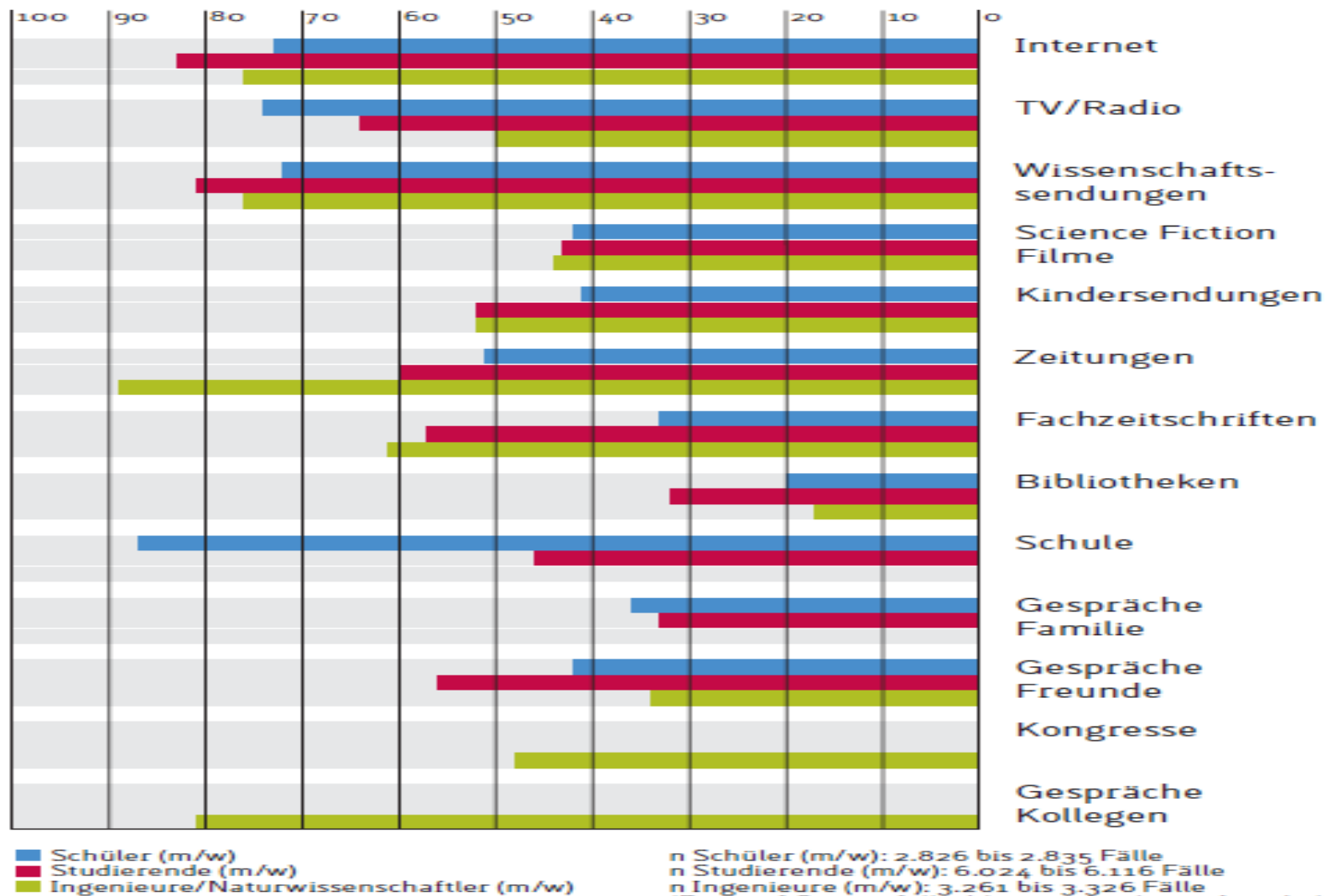
Institutionell wichtigster Ort der Berufsberatung ist die Schule.

Praktika werden besonders geschätzt, aber oft kritisiert wg. der Kürze und fehlenden intensiven Betreuung (Ernstcharakter)



INFORMATIONSQUELLEN UND -MEDIEN FÜR TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFTEN

„Du informierst dich über Technik und Naturwissenschaften durch ...“



Prozentangabe // JAHR → 2009 // QUELLE → Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften



Praktika sind sehr bedeutsam für die Berufsfindung Hinzu kommen Schulische Informationen und Internet

INFORMATIONSQUELLEN ZU TECHNISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN BERUFEN BEI SCHÜLERINNEN UND SCHÜLERN

„Wie hast du dich über die möglichen Berufe informiert
und wie wichtig sind diese Informationen für deine Entscheidung?“

Rang	Ingenieur/ Ingenieurin	Techniker/ Technikerin	Naturwissenschaftler/ Naturwissenschaftlerin	Sozialwissenschaftler/ Sozialwissenschaftlerin	Wirtschaftswissenschaftler/ Wirtschaftswissenschaftlerin
1.	3,09 Praktikum	3,02 Praktikum	2,33 Praktikum	2,46 Internet	1,98 Internet
2.	2,98 Internet	2,93 Schule	2,28 Internet	2,42 Praktikum	1,74 Schule
3.	2,78 Eltern/Familie	2,9 Internet	2,12 Betr./Hochschule	2,35 Schule	1,68 Praktikum
4.	2,73 Betr./Hochschule	2,89 Betr./Hochschule	2,04 Berufsberatung	2,26 Betr./Hochschule	1,67 Berufsberatung
5.	2,59 Berufsberatung	2,75 Eltern/Familie	2,01 Verbände	2,17 Verbände	1,64 Betr./Hochschule
6.	2,59 Schule	2,61 Berufsberatung	2,00 Freunde	2,16 Berufsberatung	1,59 Eltern/Familie
7.	2,52 Verbände	2,49 Verbände	2,00 Schule	2,16 Eltern/Familie	1,57 Verbände
8.	2,39 Freunde	2,47 Freunde	1,99 Eltern/Familie	1,91 Freunde	1,38 Freunde

n Schüler (m/w): 3.007

5 = außerordentlich wichtig
4 = sehr wichtig
3 = eher wichtig
2 = eher unwichtig
1 = sehr unwichtig

Mittelwertangabe // JAHR → 2009 // QUELLE → Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften,
eigene Berechnungen



Didaktische Mängel – trotz FESTO, LPE und Fischertechnik

Die Studienzufriedenheit hat im Kohortenvergleich deutlich abgenommen

Eingefordert wird allseits mehr Praxis und Projektarbeit sowie

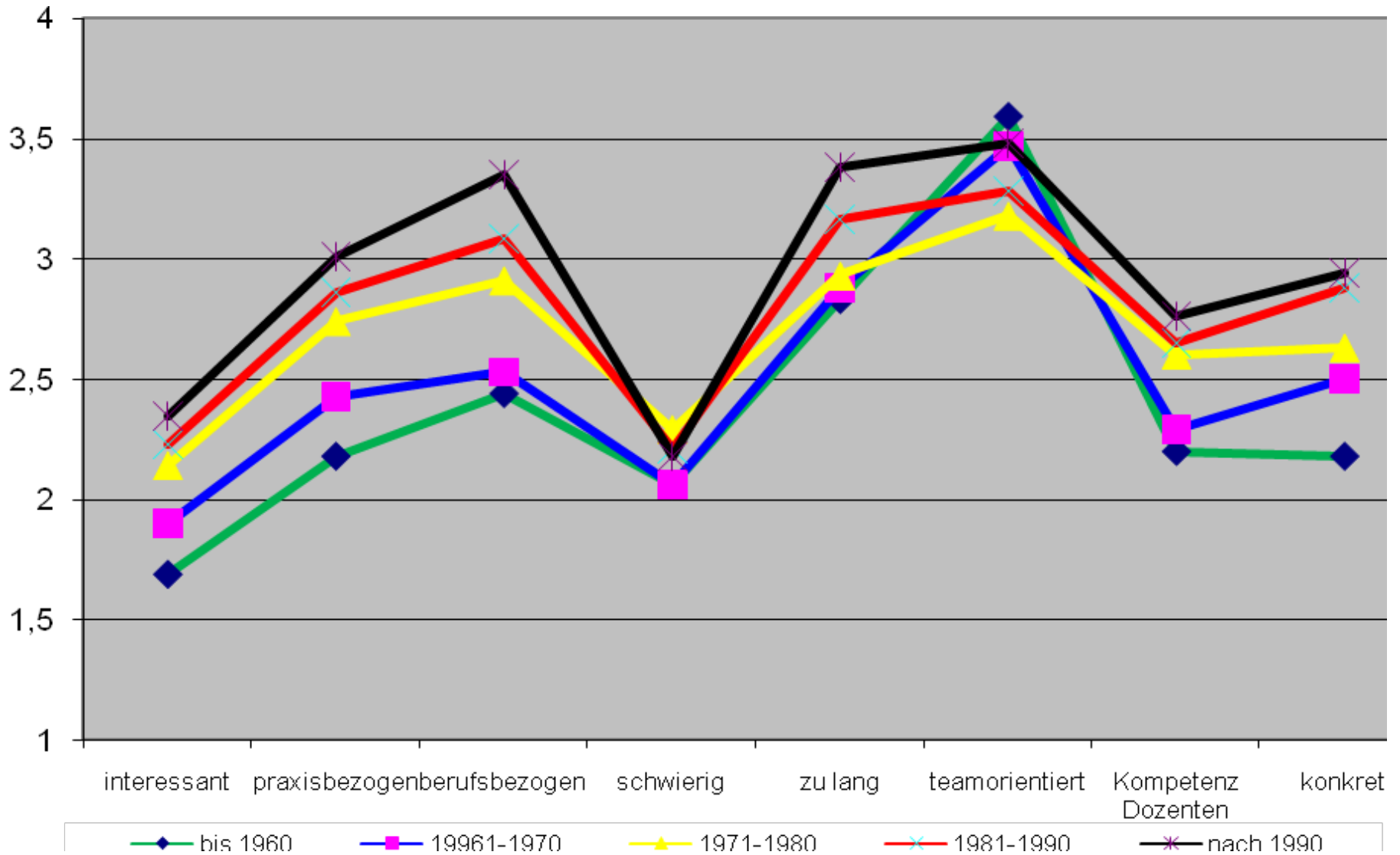
bessere Einblicke in die Tätigkeitsprofile der MINT-Berufe

Ausstehend ist eine Diskussion zum ISBM-Konzept

A large, curved image of the Earth from space occupies the bottom right portion of the slide. It shows a view of the Earth's surface with blue oceans, green landmasses, and white clouds. The curvature of the planet is clearly visible, and the text "Wissen für Morgen" is overlaid on the right side of the image.

Wissen für Morgen

Ein Dämpfer: (Un-)Zufriedenheit der Studierenden mit Studium



Experimente – Ja Bitte! Didaktik und Methoden

Name	Anzahl	Anteil in %
Beratung und Förderung	121	13,3
Besichtigungen	98	11,0
Experimente	385	43,3
Fortbildungen	161	18,1
Informationen	241	27,1
Initiativen und Veranstaltungen	104	11,7
Internetplattform	13	1,5
Mentoring	37	4,2
Netzwerken	57	6,4
Neues Lernen	100	11,2
Praxis- und Projektarbeit	230	25,9
Schule und Unterricht	123	13,8
Studien- und Berufsorientierung	154	17,3
Vorträge	115	12,9
Wettbewerbe	123	13,8
Workshops	100	11,2
Sonstiges	60	6,7

MoMotech-Evaluationsstudie Evaluation2009





Soziologische Begründungskontexte

- **Technikemanzipation:** Das Technikverständnis verändert sich hin zu einer Wahrnehmung als den Naturwissenschaften gleichberechtigte Wissenschaft vom Erklären, Verstehen und Verändern der Welt
- **Technikmündigkeit:** Die umfassende Technisierung in Alltag, Freizeit und Beruf sowie in der Gesellschaft bedingt ein basales Grundverständnis von den Zusammenhängen zwischen Technik und Gesellschaft. Dies definiert Technikverständnis als Bildungsideal und –auftrag
- **Techniksozialisation:** Die umfassenden außerschulischen und schulischen Technikangebote erlauben vielerorts eine früh beginnende und kontinuierliche Technikförderung (inkl. MINT-Aspekte)



Beispiele zur Technikemanzipation

- Hubble-Teleskop: Neuer Blick auf Kosmos = neue BingBang-Theorien
- Rastermikroskop: Blick auf Atome = Bestätigung naturwiss. Theorien
- CERN: Blick hinter die Atome = neue Teilchenlehre (Axione und Higgs)
- Bionik + Photonik = neue Mischtypen von Wissenschaften
- Mix-Berufe: Chemieingenieur, Mechatroniker = berufliche Synergien
- Gentechnologie = neuer Blick auf die Evolution und Vererbungstheorien



Masterplan I: BREITEN-MINT

- MINT-Bildung für alle (Breiten-MINT)

- a) Mathematik und Naturwissenschaften sind Teil des schulischen Fächerkanons, Informatik dito, nur bei der Technik mangelt es an schulischer Präsenz. Aber es gilt: Ohne Technik kein MINT!
- b) Denn Technik hat sich als erklärende Wissenschaft etabliert und unsere Gesellschaft ist durchgehend technisiert.
- c) Didaktische Zielsetzungen von Breiten-MINT können sein:
 - Technikmündigkeit -> individuelle Beurteilungskompetenz
 - Technikemanzipation -> modernes Wissenschaftsverständnis
 - Techniksozialisation -> Aufzeigen von Technikbezügen
 - sozialer Techniksinn -> Zusammenhänge Gesellschaft + Technik
 - MINT-Didaktik -> Interdisziplinäre neue Didaktik (ISBM)
 - Technikverständnis -> Philosophische Aspekte und Bezüge



Masterplan II: SPITZEN-MINT

- Talentförderung

- a) Schüler/innen, die sich besonders für MINT interessieren, haben einen Anspruch auf eine gesonderte Förderung ihrer Talente. Dieser Anteil umfasst ca. 25-30% von Schüler/Innen (humanistisches Bildungsideal)
- b) Die Schule allein kann dies nicht leisten, weil der Freizeitbereich zunehmend in der individuellen Biographie (Pubertät u.a.) bedeutsam wird. Technikvermittlung muss deshalb auch Freizeitangebote außerhalb der Schule einschließen. Dies ist die vorrangige Aufgabe von außerschulischen projektbezogenen Lernorten
- a) Lernziele sollten sein:

Wissensvermittlung durch Leistungskurs Technik
Spezifizierung auf ausgewählte, gesellschaftlich zentrale Technologien
Praktika mit Ernstcharakter (TheoPrax) zum beruflichen Selbsttest
Stärkung intrinsischer Motivlagen durch Praxisbezüge und Experimente
ISBM-Lerndidaktik und Selbstbild / Selbstwirksamkeit
Soziale Kompetenzen der Technikbildung: Team und Softskills





Wie wird Technik mehr sexy



Mehr Vertrauen: offene Risikodiskussion + Konventionen als Basis verdeutlichen

Atraktives Image: mehr PUSH-Aktivitäten, reale Berufsprofile verdeutlichen

Reduktion ökonomischer Bezüge: Sozialer Sinn der Technik in den Vordergrund stellen

Improving Didactic: ISBM-Konzept, ko-konstruktives Lernen fördern

Life Sciences: Verdeutlichen der Alltagsbezüge von Technik

Young Professionals: Talentförderung ausbauen, aber Allgemeinbildung nicht vergessen

Neue Bildungskultur: Technische Allgemeinbildung und Talentförderung



Für Rückfragen, Kontaktierung, Informationen und Diskussionen (-;-)

DLR Stuttgart

Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung (STB)

Prof. Dr.. Uwe Pfenning

✉ [WankelstraÙe 5 \(STEP\) , 70563 Stuttgart](mailto:WankelstraÙe 5 (STEP) , 70563 Stuttgart)

💻 uwe.pfenning@dlr.de


☎ 0711 6862 545 / 0711 6862 370



Bei Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie bitte ihren Wissenschaftler:

- Informationen zu den Projekten erhalten Sie über:
- www.acatech.de (Studien Nabatech und Momotech)
- www.uni-stuttgart.de (Standort des Projektzentrums, LeMoTech I-II)
- www.dialogik-expert.de (Evaluationsstudien IdeenPark 2008, 2011)
- www.bbaw.de (Studie internationaler Vergleich MINT-Bildung, NOMOS-Verlag)
- www.tecnopedia.de (Datenbank zu Projekten und Didaktik)
- www.iwköln.de (MINTMETER und Initiative MINTZUKUNFT schaffen)



A photograph of a sunset or sunrise. The sun is partially obscured by dark, silhouetted trees in the foreground. The sky is filled with dark, dramatic clouds, with the sun's light breaking through in a bright, golden glow. The overall mood is serene and hopeful.

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit, Ihr
Mitdenken und Ihre
Geduld!

Let the sunshine in ...

